

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-69418

(43) 公開日 平成9年(1997)3月11日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 C	7/04		H 0 1 C	7/04
	7/02			7/02
	7/18			7/18
	13/02			13/02
	17/06			17/06
				D
				P
審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-246810

(22) 出願日 平成7年(1995)8月31日

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 大山 和彦

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72) 発明者 福山 淳一

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72) 発明者 原田 慎一

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

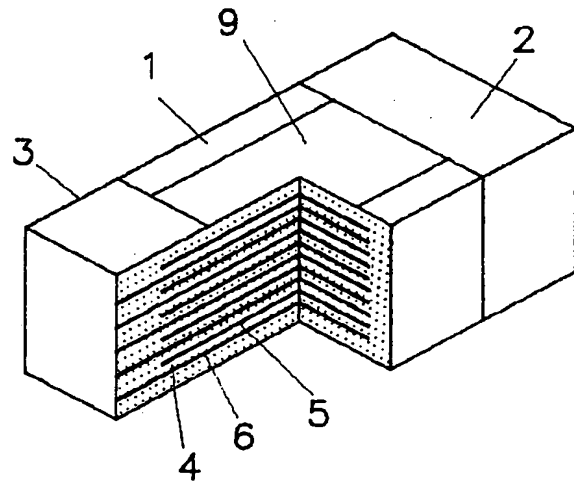
(74) 代理人 弁理士 北條 和由

(54) 【発明の名称】 複合電子部品とその調整方法

(57) 【要約】

【課題】 製造後の抵抗値の調整を可能とすると同時に、特定の領域のみで温度-抵抗値特性を得ることができるようにする。

【解決手段】 複合電子部品は、抵抗値が温度に依存するサーミスター層4、4…の積層体からなるサーミスター素体1と、このサーミスター素体1の各々のサーミスター層4、4…の層間に形成され、対向した複数対の内部電極5、6と、サーミスター素体1の表面に形成され、前記内部電極5、6に各々接続された外部電極2、3とを有する。そして、前記外部電極2、3の間に、前記サーミスター層4、4…より抵抗値の温度に対する依存性が低い抵抗体9を接続している。この抵抗体9は、サーミスター素体1の表面に形成された膜状抵抗体からなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 抵抗値が温度に依存するサーミスター層（4）、（4）…の積層体からなるサーミスター素体（1）と、このサーミスター素体（1）の各々のサーミスター層（4）、（4）…の層間に形成され、対向した複数対の内部電極（5）、（6）と、サーミスター素体（1）の表面に形成され、前記内部電極（5）、（6）に各々接続された外部電極（2）、（3）と、前記外部電極（2）、（3）の間に接続され、前記サーミスター層（4）、（4）…より抵抗値の温度に対する依存性が低い抵抗体（9）とを有することを特徴とする複合電子部品。

【請求項2】 抵抗体（9）がサーミスター素体（1）の表面に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の複合電子部品。

【請求項3】 一端側が抵抗体（9）に接続され、他端側が一方の外部電極（2）または（3）に接続された中間導体（11）を有することを特徴とする請求項2に記載の複合電子部品。

【請求項4】 抵抗体（9）が膜状抵抗体であることを特徴とする請求項2または3に記載の複合電子部品。

【請求項5】 中間導体（11）が膜状導体であることを特徴とする請求項3に記載の複合電子部品。

【請求項6】 中間導体（11）の一端側が抵抗体（9）に複数の個所で接触していることを特徴とする請求項5に記載の複合電子部品。

【請求項7】 前記請求項4に記載の複合電子部品を使用し、そのサーミスター素体（1）の表面に形成された膜状抵抗体からなる抵抗体（9）をトリミングしてその抵抗値を調整することを特徴とする複合電子部品の調整方法。

【請求項8】 前記請求項5または6に記載の複合電子部品を使用し、そのサーミスター素体（1）の表面に形成された膜状導体からなる中間導体（11）を任意の位置で切断し、外部電極（2）、（3）間にあらわれる抵抗体（9）の抵抗値を調整することを特徴とする複合電子部品の調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は温度により抵抗値が変化し、電子機器の温度補償、電流制御、温度検出等々に使用されるサーミスターと抵抗体とを組み合わせた複合部品とその特性を調整する方法に関し、特にサーミスター層の積層体により作られる複合電子部品とその調整方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種のサーミスターは、抵抗体、コンデンサー、インダクター等と同様にしてチップ化が進んでいる。その多くは積層セラミックコンデンサーと同様に、内部電極を有するセラミック層を複数積層して角柱

或は角板状のチップ状のセラミック素体を構成し、その両端面に接続用の端子、いわゆる外部電極を設け、これら外部電極を各々の内部電極に接続したものである。

【0003】このようなサーミスターは、例えば移動通信器等で使用される水晶発振器の温度補償回路に使用され、コンデンサーや抵抗体等の回路要素と共に温度補償形水晶発振器（TCXO）に組み込まれる。この場合、個々の水晶発振器はその温度に対する周波数特性が異なるので、個々の水晶発振器の温度特性にマッチングした温度特性を有するサーミスターを組み込む必要がある。そして、実際に組み込んだサーミスターの温度特性が水晶発振器の温度特性にマッチングしない場合、別の温度特性を有するサーミスターと交換する必要がある。しかし、サーミスターを交換するには手数がかかり、しかもそれだけ多くのサーミスターを用意しなければならないという問題がある。そこで、温度-抵抗値特性を調整することができるサーミスターが要望されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、従来のサーミスターでは、その抵抗値の調整は困難であった。その理由は次の通りである。すなわち、抵抗体等における抵抗値の調整は、抵抗体膜をレーザービームでカットしてトリミングすることにより行われているが、レーザートリミングに際しては素体に熱が発生する。ところが、サーミスターは、もともと抵抗値の温度特性が大きい素子であるため、レーザートリミングした場合、抵抗値が大きく変動し、抵抗値を測定しながらレーザートリミングすることは不可能である。

【0005】また、従来のサーミスターは、所定の温度範囲の全ての領域において温度-抵抗値特性を示すものであり、抵抗値が温度に依存しない領域は無い。このため、或る特定の領域のみで温度-抵抗値特性を得るためには、抵抗値が温度に依存しない抵抗体をサーミスターと並列に接続する等の手段で対応しなければならない。本発明は、従来のサーミスターにおける前記のような課題に鑑み、製造後の抵抗値の調整を可能とすると同時に、特定の領域のみで温度-抵抗値特性を得ることができる複合部品とその抵抗値の調整方法を提供することを可能とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による複合電子部品は、抵抗値が温度に依存するサーミスター層4、4…の積層体からなるサーミスター素体1と、このサーミスター素体1の各々のサーミスター層4、4…の層間に形成され、対向した複数対の内部電極5、6と、サーミスター素体1の表面に形成され、前記内部電極5、6に各々接続された外部電極2、3とを有する。そして、前記外部電極2、3の間に、前記サーミスター層4、4…より抵抗値の温度に対する依存性が低い抵抗体9を接続している。この抵抗体9は、サーミスター素体1の表面に

3

形成された膜状抵抗体からなる。

【0007】このような複合電子部品の外部電極2、3の間には、サーミスター層4、4…を介してそれら内部電極5、6の間に形成されるサーミスター抵抗による抵抗値と抵抗体9の抵抗値とのうち、何れか低い方の抵抗値があわれる。例えば、使用温度範囲の全体で前記抵抗体9の抵抗値よりサーミスター抵抗が低い場合、外部電極2、3の間にはサーミスター抵抗により抵抗値があらわれる。その結果、外部電極2、3の間にあらわれる抵抗値は、使用温度範囲の全体で温度に依存する。すなわち、サーミスター素体1の温度-抵抗値特性により、使用温度範囲の全体で外部電極2、3に抵抗値の正または負の温度特性があらわれる。

【0008】他方、使用温度範囲の全体で前記抵抗体9の抵抗値がサーミスター抵抗より低い場合、外部電極2、3の間には抵抗体9の抵抗値があらわれる。従って、その抵抗値は、使用温度範囲の全体で温度に依存せず、ほぼ一定である。また、全使用温度範囲の中で、或る温度を境とする高い温度領域または低い温度領域において前記抵抗体9の抵抗値よりサーミスター抵抗による抵抗値が低くなる場合、全使用温度範囲の中に抵抗体9の抵抗値があらわれる領域とサーミスター抵抗による抵抗値があらわれる領域とが混在する。その結果、外部電極2、3の間にあらわれる抵抗値は、その或る温度領域で温度に依存し、その他の温度領域では抵抗値が温度に依存しない。

【0009】このような複合電子部品のサーミスター素体1の表面に形成された膜状抵抗体からなる抵抗体9をトリミングし、その抵抗値を高くすると、抵抗値が温度に依存しない抵抗体9の抵抗値のみが増大する結果、前記のような温度の下限值や上限値、さらには全体の抵抗値を変えることができる。本発明による他の複合電子部品としては、前記のような複合電子部品において、一端側が抵抗体9に接続され、他端側が一方の外部電極2または3に接続された中間導体11を有するものである。この中間導体11は外部電極2または3及び抵抗体9の一部を重ねて形成された膜状導体により形成され、その抵抗体9に接する一端側は複数の個所で接触するのが一般的である。

【0010】この複合電子部品も基本的には前述のような特性を有するが、この複合電子部品では抵抗体9をトリミングすることなく、中間導体11をトリミングすることにより外部電極2、3にあらわれる抵抗体9の実質的な抵抗値を調整することができる。すなわち、サーミスター素体1の表面に形成された膜状導体からなる中間導体11は、抵抗体9の一部を短絡しているが、これを任意の位置で切断し、その短絡部分を切断することにより、外部電極2、3間にあらわれる抵抗体9の抵抗値を増加させる。この場合、中間導体11の抵抗体9に接する一端側を複数の個所で接触させておくと、外部電極

4

2、3間にあらわれる抵抗体9の抵抗値を段階的に調整することができる。従って、トリミングによりサーミスター素体1が加熱されても、中間導体11をどこで切断するかによって最終的に調整される抵抗値がある程度予測できる。これにより、予め得られた複合電子部品の抵抗値を測定してそのランク付けを行い、このランクに従い中間導体11をどこで切断するか決定し、切断することにより、所望の抵抗値及び所望の温度の閾値を有する複合電子部品が得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について具体的に且詳細に説明する。図3に本発明による複合電子部品のサーミスター素体1の層構造の例を示す。サーミスター素体1を構成するサーミスター層4、7、8は、抵抗値に正または負の温度特性を有するサーミスターからなり、図示の場合は矩形状の層からなっている。このサーミスター層4、7、8のうち、中間のサーミスター層4、4…の表面に2種類の内部電極5、6が各々形成されている。このうち内部電極5、5…はサーミスター層4、4…の図3において左奥側の辺に達するように形成されている。また、他方のサーミスター層4、4…に形成された内部電極6、6…は、サーミスター層4、4…の図3において右手前側の辺に達するように形成されている。

【0012】このような内部電極5、6が形成されたサーミスター層4、4…は、必要な組数だけ交互に積層し、さらにその両側に内部電極5、6が形成されていないサーミスター層7、8が適当な数だけ積層され、この積層体によりサーミスター素体1が構成される。このサーミスター素体1では、その内部で積層されたサーミスター層4、4…を介して一対の内部電極5、6が交互に対向している。そして、これら内部電極5、6の引出電極15、16が、サーミスター素体1の左奥側の辺と右手前側の辺とに各々露出している。

【0013】図1に示すように、このようなサーミスター素体1の表面、例えば図示の例では、サーミスター素体1の上面に酸化ルテニウム等抵抗体材料からなる膜状の抵抗体9が形成される。さらに、このサーミスター素体1の両端面を含む端部に各々外部電極2、3が形成され、この外部電極2、3は前記抵抗体9の両端に重なりあって接続されている。これにより、外部電極2、3がサーミスター素体1内で対向している2組の内部電極5、6に各々接続されると共に、抵抗体9の両端に接続されている。

【0014】このような複合電子部品は、前述のように個々に積層されて製造される訳ではなく、実際は積層セラミックコンデンサーと同様にして、セラミックグリーンシートの形成、その表面への内部電極パターンの印刷、セラミックグリーンシートの積層、その積層体の裁断、積層体の焼成、焼成済みの積層体への外部電極の形

10

20

30

40

50

成という工程を経て、多数のものが同時に製造される。すなわち、まず酸化マンガ、酸化コバルトを主成分とし、酸化銅等の焼結助剤や酸化アルミニウム等の原子価制御剤等を含むサーミスターセラミック粉末を溶剤で溶解された樹脂バインダーに一樣に分散したセラミックスラリーを作る。このセラミックスラリーをドクターブレード法等でポリエチレンテレフタレートフィルム等のベースフィルム上に薄く塗布し、乾燥してセラミックグリーンシートを作る。

【0015】次に、このセラミックグリーンシート上にPdペースト等の導電ペーストを使用してサーミスター素体複数個分の内部電極パターンを印刷する。そして、前記図3で示すような積層体を得られるよう、ベースフィルムから剥離されたセラミックグリーンシートを順次積層し、サーミスター素体を複数個分含む未焼成のセラミック積層体を得る。その後、この積層体を裁断し、焼成することにより、個々に分離された積層体からなるサーミスター素体1を得る。このサーミスター素体1の表面に、酸化ルテニウム等を含む抵抗体ペーストを塗布し、これを焼き付け、図1で示された抵抗体9を形成する。さらに、図1に示された外部電極2、3の形状に従って導電ペーストを塗布し、これを焼き付けることにより、外部電極2、3を形成する。これにより、図1に示すような複合電子部品が完成する。

【0016】このような複合電子部品において、使用温度範囲の全体で前記抵抗体9の抵抗値よりサーミスター抵抗により抵抗値が低い場合、外部電極2、3の間にはサーミスター抵抗による抵抗値があらわれ、その抵抗値は使用温度範囲の全体で温度に依存することになる。例えば、図4(a)はサーミスター素体1の抵抗値が負の温度特性を有する場合で、図5(a)はサーミスター素体1の抵抗値が正の温度特性を有する場合である。何れの場合も、外部電極2、3の間にあらわれる抵抗値は、使用温度範囲の全体で温度に依存する。

【0017】他方、使用温度範囲の全体で前記抵抗体9の抵抗値がサーミスター抵抗より低い場合、外部電極2、3の間には抵抗体9の抵抗値があらわれ、その抵抗値は使用温度範囲の全体で温度に依存しない。例えば、図4(b)に実線で示すように、外部電極2、3の間にあらわれる抵抗値は、使用温度範囲の全体で温度に依存せず、ほぼ一定である。例えば、サーミスター素体1が負の温度特性を有し、且つ使用温度範囲の中で、或る温度を境とする高い温度領域において前記抵抗体9の抵抗値よりサーミスター抵抗による抵抗値が低くなる場合は、例えば図4(c)に実線で示すようになる。すなわち、外部電極2、3の間にあらわれる抵抗値は、その温度領域でのみ温度に依存し、それ以下の温度領域では抵抗値が温度に依存しない。

【0018】また例えば、サーミスター素体1が正の温度特性を有し、且つ使用温度範囲の中で、或る温度を境

とする高い温度領域で前記抵抗体9の抵抗値がサーミスター抵抗より低くなる場合は、例えば図5(b)に実線で示すようになる。すなわち、外部電極2、3の間にあらわれる抵抗値は、それ以下の温度領域でのみ温度に依存し、それ以上の温度領域では抵抗値が温度に依存しない。

【0019】このような複合電子部品のサーミスター素体1の表面に形成された膜状抵抗体からなる抵抗体9を、図2に示すようにトリミングし、その抵抗値を高くすると、前記のように抵抗値が温度に依存する境界値や全体の抵抗値を変えることができる。図2において、符号10はトリミング溝を示す。このようにして抵抗値が温度に依存しない抵抗体9にトリミング溝10を入れることにより、その抵抗体9の抵抗値のみが変わる結果、例えば、図4(b)、図4(c)及び図5(b)に実線で示したような特性から破線で示したような特性に変わる。

【0020】次に図6で示す複合電子部品について説明すると、この複合電子部品は、前記のような複合電子部品の抵抗体9と共に、櫛刃状の中間導体11を設けている。この中間導体11は、複数に分かれた先端側が抵抗体9に重ね合わせて接続され、他端側が一方の外部電極2に接続されている。すなわち、中間導体11の先端側は抵抗体9を横切るように所定の間隔で抵抗体9の下に重ねられ、接続されている。また、この中間導体11の基端となる他端は、外部電極2の下に重ねて形成され、接続されている。従って、抵抗体9の外部電極2側の一部がこの中間導体11によって短絡されていることになる。

【0021】この複合電子部品も基本的には前述の図4及び図5に示すような特性を有する。この複合電子部品では、抵抗体9をトリミングすることもできるが、中間導体11を任意の位置でトリミングすることにより外部電極2、3にあらわれる抵抗体9の実質的な抵抗値を調整することもできる。すなわち、サーミスター素体1の表面に形成された膜状導体からなる中間導体11を図5に二点鎖線で示す何れかの位置で切断することにより、抵抗体9の短絡されている部分の一部または全体を切断する。これにより、外部電極2、3間にあらわれる抵抗体9の抵抗値を段階的に増大させることができる。従って、トリミングによりサーミスター素体1が加熱されても、中間導体11をどこで切断するかによって最終的に調整される抵抗値がある程度予測できる。例えば、予め得られた複合電子部品の抵抗値を測定してそのランク付けを行う。そして、このランクに従い中間導体11をどこで切断するか決定し、切断する。これにより、或る程度正確に抵抗体9の実質的な抵抗値を増大させて調整し、所望の抵抗値及び所望の温度の閾値を有する複合電子部品を得ることができる。

【0022】前記の実施例では、サーミスター層4、4

…を介して2種類の内部電極5、6が対向している積層体からなるサーミスター素体1を用い、その端部に外部電極2、3を形成しているが、サーミスターの構造はこれに限るものではない。例えば、内部電極5、6が同じサーミスター層4、4…の層間で間隙をおいて突合せ状態で対向しているものや、外部電極2、3がサーミスター素体1の端部ではなく、側面に形成されたもの等を使用することもできる。

#### 【0023】

【発明の効果】以上に説明した通り、本発明によれば、複合電子部品と抵抗体とを組み合わせることにより、全使用温度範囲で温度-抵抗値特性を有する複合電子部品、全使用温度範囲で温度-抵抗値特性を有しない複合電子部品、さらには特定の領域のみで温度-抵抗値特性を有する複合電子部品等、様々な特性を有するものが得られる。さらに、これらの特性は、製造後の抵抗体のトリミング調整により変えることができる。これにより、任意の特性の複合部品が容易に得られることになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による複合部品の例を一部切断して示す斜視図である。

\*【図2】同複合部品の抵抗体をトリミングした状態の斜視図である。

【図3】同複合部品のサーミスター素体の層構造を示す分解斜視図である。

【図4】同複合部品の温度-抵抗値特性の例を示すグラフである。

【図5】同複合部品の温度-抵抗値特性の例を示すグラフである。

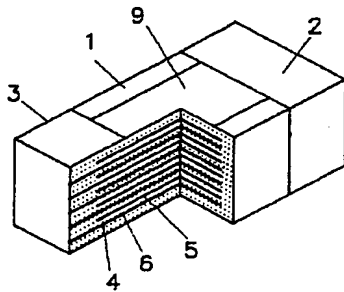
【図6】本発明による複合部品の他の例を一部切断して示す斜視図である。

#### 【符号の説明】

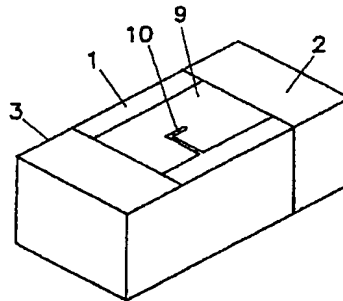
- 1 サーミスター素体
- 2 外部電極
- 3 外部電極
- 4 サーミスター層
- 5 内部電極
- 6 内部電極
- 9 抵抗体
- 10 抵抗体のトリミング溝
- 20 11 中間導体

\*

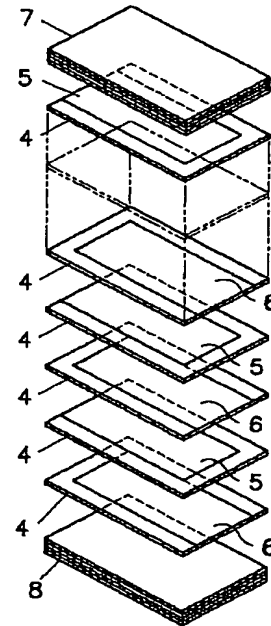
【図1】



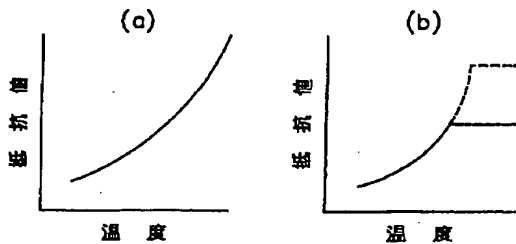
【図2】



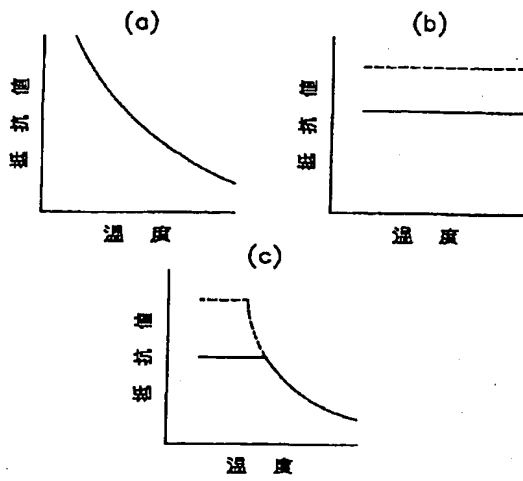
【図3】



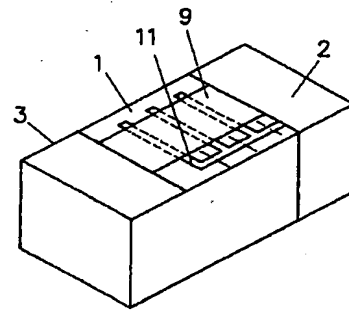
【図5】



【図4】



【図6】




---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H01C 17/24

識別記号

庁内整理番号

F I  
H01C 17/24

技術表示箇所

C